

## Jurnal Mekanika dan Sistem Termal (JMST)

Journal homepage: <http://e-journal.janabadra.ac.id/index.php/JMST>

### Original Article

# Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar dan Penambahan Biodiesel Pada Solar terhadap Konsumsi Bahan Bakar Mesin Diesel Mitsubishi L300

Arga Hartantyadhi Pratama<sup>1</sup>, Danar Susilo Wijayanto<sup>1</sup>, Ngatou Rohman<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret  
Kampus UNS Pabelan, Jl. Ahmad Yani 200, Surakarta

\*Corresponding author :  
E-mail: [ahape11@gmail.com](mailto:ahape11@gmail.com)

**Abstract** – *The purpose of this research is to investigate effect of biodiesel adding into diesel fuel and effect of fuel heating through spiral-fin pipes in the radiator upper tank towards Mitsubishi L300 Diesel Engine fuel consumption. This research was a descriptive quantitative with experiments methods. Sample on this research was a Mitsubishi 4 cylinder type L300 Diesel Engine. Data was getting from measuring Mitsubishi L300 Diesel Engine fuel consumption with the 0 %, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% and 30% of biodiesel mix variations, it was included with without heating variations; non-fin pipes heating; and finned pipes heating with inter fin variation was 2 spiral thread, 4 spiral thread, 6 spiral thread, and perpendicular-fin. Result of this research shows as: (1) It has an effect of biodiesel adding into diesel fuel on the Mitsubishi L300 Diesel Engine.; (2) It has an effect of fuel heating using spiral-fin pipes in the upper tank radiator on reducing Mitsubishi L300 Diesel Engine fuel consumption.; (3) It has an effect of biodiesel adding and fuel heating on reducing fule consumption in the Mitsubishi L300 Diesel Engine. The biggest reducing of fuel consumption happens on 20% biodiesel : 80% fuel diesel fuel level and fuel heating using pipes with 6 spiral thread inter-fin variation that is as much as 9.331 ml/minute every cycle. Consumption reducing is 1.320 ml/minute ar as much as 12.393% from standart consumption.*

**Keywords** – *Fuel preheating, Spiral-fin pipes, Biodiesel, Fuel consupmtion, Radiator upper tank.*

## 1. Pendahuluan

Perkembangan ekonomi dunia tidak dapat dipisahkan dari harga minyak dunia yang selalu berubah, perubahan tersebut dapat diakibatkan beberapa faktor di antaranya kebijakan negara pengekspor minyak, keamanan, situasi politik dunia, dan masih banyak lagi faktor lainnya. Harga rata-rata minyak mentah dunia pada triwulan I tahun 2016 cenderung mengalami kenaikan dibandingkan pada triwulan IV tahun 2015, yaitu tertinggi mencapai USD 107,64 per barrel pada Februari 2016 meningkat 3,4% dari bulan sebelumnya. Untuk harga minyak mencapai USD 116,5 per barrel, meningkat 2,95% dari bulan Januari 2016 (BAPPENAS, 2016).

Berkembangnya kehidupan manusia dan kemajuan teknologi, kebutuhan akan konsumsi sumber daya energi semakin hari semakin meningkat. Bahan Bakar Minyak (BBM) merupakan salah satu sumber daya energi tersebut. Sebagai contoh penggunaan sumber daya energi adalah penggunaan BBM di dunia otomotif. Sarana transportasi merupakan aplikasi nyata dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang otomotif. Sarana yang dimaksud adalah kendaraan roda empat. Semakin meningkatnya transportasi ini tanpa disadari membawa dampak semakin banyaknya sumber daya energi yaitu BBM yang digunakan.

Terbatasnya ketersediaan BBM ini memunculkan berbagai masalah di berbagai bidang, salah satunya di

bidang otomotif. Banyak pihak telah menyerukan penghematan energi terutama BBM. Penghematan dapat dilakukan dengan cara menggunakan kendaraan sesuai dengan fungsi dasarnya sebagai alat transportasi, perawatan kendaraan secara berkala, metode penghematan bahan bakar melalui penambahan alat-alat penghemat bahan bakar dan sebagainya.

Solar memiliki komposisi pokok yaitu *alpha methyl naphthalene* ( $C_{16}H_7CH_3$ ) dan *polyolifin* ( $C_{16}H_{32}$ ) masing-masing adalah unsur yang mudah dan sulit berdetonasi. Karakteristik ideal bahan bakar solar yaitu viskositas sempurna (tidak tinggi dan tidak terlalu rendah persentase air, abu, belerang dan sisa-sisa karbon harus rendah). Makin tinggi *cetane number* semakin mudah suatu solar untuk dibakar. Solar juga biasa disebut sebagai *gas oil*, *Automotive Diesel Oil* atau *High Speed Diesel*. Panas yang diserap oleh pemanasan menggunakan tiga pipa bersirip membuat bahan bakar mempunyai viskositas yang kurang sempurna menjadi bahan bakar yang mempunyai viskositas sempurna.

Motor diesel adalah salah satu dari *Internal Combustion Engines* (mesin pembakaran dalam). Tingginya konsumsi bahan bakar dan kadar polusi dari kendaraan bermotor pada dasarnya dapat dikendalikan dan dikurangi. Salah satu cara paling tepat adalah dengan cara memperbaiki proses pembakaran yang terjadi di dalam mesin. Cara-cara yang dapat dilakukan antara lain dengan perbaikan mutu bahan bakar, homogenitas campuran bahan bakar dan mengatur saat pembakaran dengan tepat.

Salah satu syarat agar campuran lebih homogen adalah bahan bakar harus mudah menguap. Selain memperbaiki sistem pembakaran, kualitas dari bahan bakar dapat ditingkatkan dengan cara mencampur bahan bakar solar dan biodiesel. Beberapa karakteristik kandungan biodiesel sebagian lebih tinggi dan sebagian lain

lebih rendah dari spesifikasi yang terdapat pada minyak solar, sehingga apabila dilakukan penyampuran dengan perbandingan tertentu akan terdapat perbedaan performa/prestasi mesin berupa daya, torsi dan konsumsi bahan bakar spesifik pada motor diesel. Pentingnya penghematan terhadap bahan bakar motor diesel yang menghasilkan pembakaran yang ideal dan rendah emisi berarti turut mengurangi pemborosan energi dan melindungi lingkungan hidup dari pencemaran.

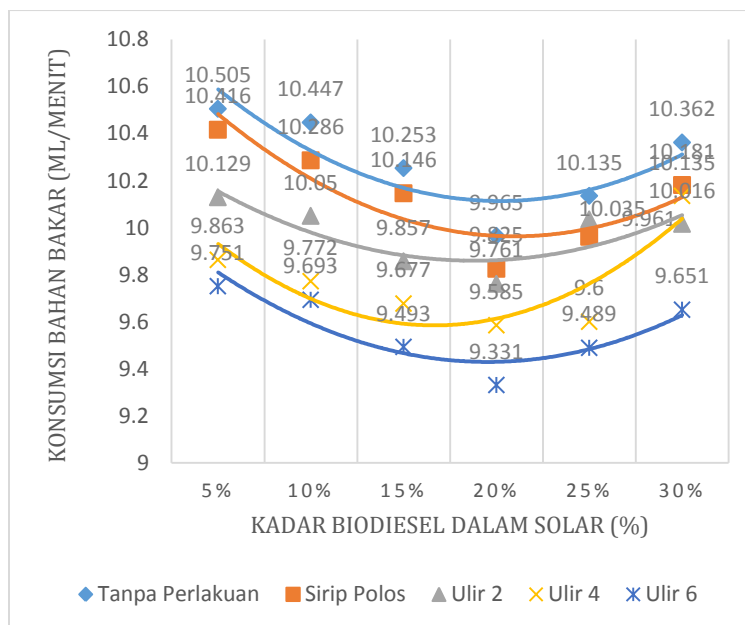
## 2. Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode eksperimen yang dilakukan di laboratorium. Penelitian ini menggunakan variasi campuran biodiesel ke dalam bahan bakar solar dengan kadar 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% dan 30%. Penelitian ini juga menggunakan variasi pemanasan menggunakan pipa tembaga bersirip 2 ulir *spiral*, 4 ulir *spiral*, 6 ulir *spiral*.

Penelitian eksperimen ini dilakukan untuk mengetahui besar pengaruh penambahan biodiesel, pemanasan bahan bakar solar melalui pipa tembaga bersirip spiral, terhadap konsumsi bahan bakar pada mesin Diesel Mitsubishi L300 dengan membandingkan hasil antara pengujian yang menggunakan perlakuan dengan hasil standar. Penelitian ini menggunakan mesin Diesel 4 silinder tipe Mitsubishi L300. Alat yang digunakan untuk mengukur waktu konsumsi bahan bakar yaitu *stopwatch*.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Berikut adalah data hasil pengujian pengaruh pemanasan bahan bakar solar melalui pipa bersirip *spiral* pada *upper tank* radiator dan variasi campuran bahan bakar solar dan biodiesel terhadap konsumsi bahan bakar mesin Diesel Mitsubishi L300.



Gambar 1. Hubungan opasitas terhadap (a) Variasi campuran bahan bakar solar dan biodiesel dan (b) Variasi pipa.

Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa konsumsi bahan bakar standar pada mesin Diesel Mitsubishi L300 sebesar 10,651 ml/menit tiap siklus.

Pada variasi penambahan biodiesel dan tanpa pemanasan bahan bakar jumlah konsumsi bahan bakar yang paling hemat yaitu saat penambahan kadar biodiesel 20% dengan suhu bahan bakar 34°C sebesar 9,965 ml/menit tiap siklus. Selisih konsumsinya 0,686 ml/menit atau sebesar 6,44% dari konsumsi standar.

Pada saat dilakukan variasi pemanasan tanpa sirip menunjukkan jumlah konsumsi bahan bakar paling hemat dengan penambahan biodiesel dengan kadar 20% dengan suhu bahan bakar 64°C sebesar 9,852 ml/menit tiap siklus. Selisih konsumsinya sebesar 0,826 ml/menit atau sebesar 7,755% dari konsumsi standar.

Pada variasi pemanasan bahan bakar dengan jarak sirip 2 ulir *spiral* konsumsi bahan bakar paling hemat pada kadar biodiesel 20% dengan suhu bahan bakar 68°C yaitu 9,761 ml/menit tiap siklus. Penurunan konsumsinya sebesar 0,890 ml/menit tiap siklus atau sebesar 8,356% dari konsumsi standar.

Pada variasi pemanasan bahan bakar dengan jarak sirip 4 ulir *spiral* konsumsi bahan bakar paling hemat pada kadar biodiesel 20% dengan suhu bahan bakar 56°C yaitu 9,585 ml/menit tiap siklus. Penurunan konsumsinya sebesar 1,066 ml/menit tiap siklus atau sebesar 10,008% dari konsumsi standar.

Pada variasi pemanasan bahan bakar dengan jarak sirip 6 ulir *spiral* konsumsi bahan bakar paling hemat pada kadar biodiesel 20% dengan suhu bahan bakar 58°C yaitu 9,331 ml/menit tiap siklus. Penurunan konsumsinya sebesar 1,320 ml/menit tiap siklus atau sebesar 12,393% dari konsumsi standar.

Beberapa data pengujian di atas dapat dilihat, bahwa konsumsi bahan bakar pada mesin Diesel Mitsubishi L300 paling rendah atau paling hemat yaitu pada pengujian dengan menggunakan variasi pemanasan bahan bakar dengan sirip jarak 6 ulir *spiral* dan penambahan biodiesel dengan kadar 20% dengan suhu bahan bakar 58°C yaitu 9,331 ml/menit tiap siklus. Penurunan konsumsinya sebesar 1,320 ml/menit tiap siklus atau sebesar 12,393% dari konsumsi standar.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan data dan hasil uji coba pada penelitian pengaruh penambahan biodiesel dan pemanasan bahan bakar terhadap konsumsi bahan bakar pada obyek penelitian mobil Diesel Mitsubishi L300 dapat disimpulkan bahwa :

- Penambahan biodiesel pada bahan bakar solar dapat menurunkan konsumsi bahan bakar Diesel Mitsubishi L300. Variasi penambahan biodiesel dan pemanasan bahan bakar jumlah konsumsi bahan bakar yang paling hemat yaitu, saat penambahan kadar biodiesel 20% sebesar 9,965 ml/menit tiap siklus. Selisih

konsumsinya 0,686 ml/menit atau sebesar 6,44% dari konsumsi standar.

- Penggunaan pemanasan bahan bakar menggunakan pipa bersirip *spiral* di dalam *upper tank* radiator menurunkan konsumsi bahan bakar pada mesin Diesel Mitsubishi L300. Penurunan konsumsi terbesar pada pemanasan bahan bakar menggunakan pipa bersirip *spiral* dengan variasi sirip 6 ulir *spiral* tanpa campuran biodiesel atau 0% biodiesel : 100% solar.
- Penambahan biodiesel pada bahan bakar solar dan pemanasan bahan bakar menurunkan konsumsi bahan bakar pada mesin Diesel Mitsubishi L300. Penurunan konsumsi terbesar pada kadar 20% biodiesel : 80% solar dan pemanasan bahan bakar menggunakan pipa dengan variasi sirip 6 ulir *spiral* sebesar 9,331 ml/menit tiap siklus. Penurunan konsumsinya sebesar 1,320 ml/menit atau sebesar 12,393% dari konsumsi standar.

#### Daftar Pustaka

- Arend, Bpm., Berenschot. (1980) *Motor Bensin*. Jakarta: Erlangga
- Arismunandar, W. dan Tsuda, K. (2008) *Motor Diesel Putaran Tinggi*. Jakarta: Pradnya Paramita
- Boedoyo, S. M. (2006) *Teknologi Pencampuran Bio-Diesel dan Minyak Solar di Indonesia*. Diperoleh pada 20 Januari 2016, dari <http://www.oocities.org/biofbm/bioboed/>.
- Daryanto dan Setyabudi, I. (2014) *Teknik Motor Diesel*. Bandung: Alfabeta
- Daryanto. (2008) *Teknik Service Mobil*. Jakarta: Rineka Cipta
- Daryanto. (2013) *Teknik Merawat Automobil Lengkap*. Bandung: Yrama Widya
- Info Product Mitsubishi L300 (2014) Diperoleh pada 11 Januari 2016, dari <http://www.ktb-mitsubishimotors.co.id/en/our-cars/l300>
- Info Spesifikasi Minyak Solar (2016) Diperoleh pada 3 Maret 2016, dari <http://www.pertamina.com>.
- Priambodo, A. (2014) *Pengaruh Penambahan Etanol pada Bahan Bakar dan Pemanasan Bahan Bakar melalui Pipa Bersirip Persegi di dalam Upper Tank Radiator terhadap Konsumsi Bahan Bakar Toyota Kijang*. Skripsi Tidak Dipublikasikan. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Rangasamy, R. (2014) *Experimental and Numerical Studies of a Spiral Plate Heat Exchanger*. Diperoleh pada 20 Desember 2015, dari <http://www.doiserbia.nb.rs/ft.aspx?id=0354-98361300131R>.
- Sudik. (2013) *Perbandingan Performa dan Konsumsi Bahan Bakar Motor Diesel Satu Silinder dengan Variasi Tekanan Injeksi Bahan Bakar dan Variasi Campuran Bahan Bakar Solar, Minyak Kelapa dan Minyak Kemiri*. Skripsi Tidak Dipublikasikan. Universitas Negeri Semarang, Semarang.

- Sukarno (2012) *Studi Pengaruh Pencampuran Aditif Terhadap Viskositas Biodiesel pada Suhu Rendah*. Skripsi Tidak Dipublikasikan. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sukoco dan Arifin, Z. (2013) *Teknologi Motor Diesel*. Bandung: Alfabeta
- Suratman, M. (2001) *Service dan Reparasi Automobil*. Bandung: Pustaka Grafika